

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001039210 A**

(43) Date of publication of application: **13.02.01**

(51) Int. Cl. **B60Q 1/02**

(21) Application number: **11211331**

(22) Date of filing: **26.07.99**

(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(72) Inventor: **HAGA HIROSHI
SATO TADAHIRO**

(54) **LIGHTING CONTROL DEVICE**

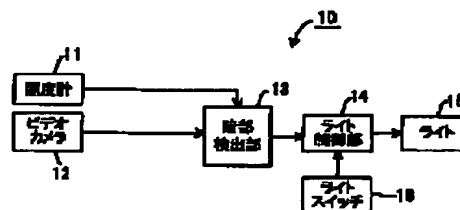
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve a comfortableness, convenience and safety by automatically switching on the light of a vehicle appropriately before the vehicle is entered in a dark place such as a tunnel.

SOLUTION: This lighting control device 10 which automatically switches on or off the light 15 of an automobile corresponding to an illuminance measured value from a lux gauge 11 has a video camera 12 for photographing a forward traveling direction, a dark part detecting part 13 which calculates the rate of the dark part accounting for the image data of a forward view image obtained by the video camera 12 and outputs a notice of dark part detection in the case that the rate exceeds a previously determined first dark part threshold value, and a light control part 14 which automatically switches on the light 15 prior to switching on control based on the illuminance measured value from the lux gauge 11 in the case of receiving the notice of dark part detection from the dark part detecting part 13. Therefore, even though

a vehicle travels in a light place in the daytime, the light 15 is automatically switched on sufficiently before the vehicle is entered in the dark place if there is the dark place such as a tunnel in the forward traveling direction.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-39210

(P2001-39210A)

(43) 公開日 平成13年2月13日 (2001.2.13)

(51) Int.Cl.⁷

B 6 0 Q 1/02

識別記号

F I

B 6 0 Q 1/02

テ-マ-ト* (参考)

C 3 K 0 3 9

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平11-211331

(22) 出願日

平成11年7月26日 (1999.7.26)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 芳賀 浩

宮城県仙台市泉区明通二丁目五番地 株式

会社松下通信仙台研究所内

(72) 発明者 佐藤 忠博

宮城県仙台市泉区明通二丁目五番地 株式

会社松下通信仙台研究所内

(74) 代理人 100073874

弁理士 萩野 平 (外4名)

Fターム (参考) 3K039 AA03 DA02 DA03 DB03 DB05

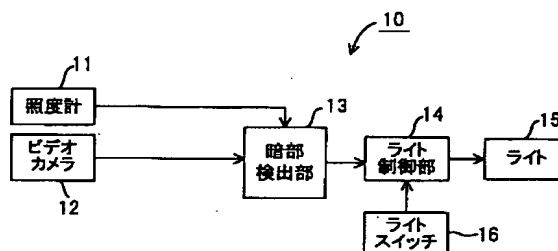
DC01 DC02

(54) 【発明の名称】 ライト点灯制御装置

(57) 【要約】

【課題】 車両がトンネル等の暗所に進入する前に適切に車両のライトを自動的に点灯させ、使用感や利便性及び安全性を向上させる。

【解決手段】 ライト点灯制御装置10は、照度計11の照度測定値に対応して自動車のライト15を自動的に点灯又は消灯するものであるが、進行方向を撮影するビデオカメラ12と、ビデオカメラ12で得られた前方視界画像の画像データに占める暗部の割合を算出し、この割合が予め決められた第1の暗部閾値を超えた場合、暗部検出通知を出力する暗部検出部13と、暗部検出部13からの暗部検出通知を受けた場合に、照度計11の照度測定値に基づく点灯制御に優先して、自動的にライト15を点灯させるライト制御部14とを有する。したがって、日中に周囲が明るいところ走行していても、進行方向にトンネルのような暗所があった場合、暗所に入る十分手前でライト15は自動的に点灯される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の周囲の照度を計測する照度計測手段と、

前記車両の進行方向を撮影する撮影手段と、

前記撮影手段により撮影した前方視界画像における暗部の占める割合を検出する暗部検出手段と、

前記暗部の占める割合が所定の暗部閾値を超えた場合に、前記照度計測手段により得られた照度測定値に基づき、ライトを点灯させる点灯制御手段と、
を備えたことを特徴とするライト点灯制御装置。

【請求項2】 前記点灯制御手段は、前記照度測定値に基づく点灯制御又は前記暗部検出による点灯制御を行う場合に、点灯又は消灯を行う設定値以上又は以下になってから一定時間は点灯動作又は消灯動作を行わずに前の状態を維持するヒステリシス特性を有することを特徴とする請求項1に記載のライト点灯制御装置。

【請求項3】 前記撮影手段により撮影する対象物までの距離を計測する距離計測手段を有し、
前記点灯制御手段は、前記距離計測手段により得られる対象物の距離が単調減少するように変化した場合のみに、前記暗部の占める割合が所定の暗部閾値を超えたことを認識して前記照度計測手段により得られた照度測定値に基づく点灯制御に優先してライトを点灯させることを特徴とする請求項1に記載のライト点灯制御装置。

【請求項4】 前記車両の走行速度を計測する速度計測手段を有し、

前記暗部検出手段は、前記速度計測手段により得られた速度に応じて、前記前方視界画像における暗部の占める割合を検出するための暗部検出範囲を変更することを特徴とする請求項1に記載のライト点灯制御装置。

【請求項5】 前記車両の走行速度を計測する速度計測手段と、

前記速度計測手段により得られた速度に応じて、前記撮影手段の撮影レンズの焦点距離を変化させて前記前方視界画像の撮影範囲を変更する撮影制御手段とをさらに有することを特徴とする請求項1に記載のライト点灯制御装置。

【請求項6】 前記車両のハンドルの切れ角を検出するハンドル切れ角検出手段を有し、

前記暗部検出手段は、前記ハンドル切れ角検出手段により得られたハンドル切れ角に応じて、前記前方視界画像における暗部の占める割合を検出するための暗部検出範囲を変更することを特徴とする請求項1に記載のライト点灯制御装置。

【請求項7】 前記車両のハンドルの切れ角を検出するハンドル切れ角検出手段と、

前記ハンドル切れ角検出手段により得られたハンドル切れ角に応じて、前記撮影手段の撮影レンズの光軸を変化させて前記前方視界画像の撮影範囲を変更する撮影制御手段とをさらに有することを特徴とする請求項1に記載

のライト点灯制御装置。

【請求項8】 前記車両の走行速度を計測する速度計測手段と、前記車両のハンドルの切れ角を検出するハンドル切れ角検出手段とを有し、

前記暗部検出手段は、前記速度計測手段により得られた速度と前記ハンドル切れ角検出手段により得られたハンドル切れ角とに応じて、前記前方視界画像における暗部の占める割合を検出するための暗部検出範囲を変更することを特徴とする請求項1に記載のライト点灯制御装置。

【請求項9】 前記車両の走行速度を計測する速度計測手段と、

前記車両のハンドルの切れ角を検出するハンドル切れ角検出手段と、

前記速度計測手段により得られた速度と前記ハンドル切れ角検出手段により得られたハンドル切れ角とに応じて、前記撮影手段の撮影レンズの焦点距離及び光軸を変化させて前記前方視界画像の撮影範囲を変更する撮影制御手段とをさらに有することを特徴とする請求項1に記載のライト点灯制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両に用いられるライト点灯制御装置に関し、特に、照度測定値に対応して車両のライトを自動的に点灯又は消灯するライト点灯制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車等の車両において、走行している周囲の状況などによってライトやワイパーなどの動作を自動制御する技術が種々提案されている。図13及び図14に従来の自動車用ライト点灯制御装置の一例を示す。図13は従来のライト点灯制御装置の構成例を示すブロック図、図14は図13のライト点灯制御装置が適用された自動車がトンネルに進入してから通過して行く場合のライトの点灯動作を説明するための図である。

【0003】このライト点灯制御装置90は、照度計91、ライト制御部92、ライト93、ライトスイッチ94を有して構成されている。ライト制御部92は、ライトスイッチ94が常時オン或いは常時オフの位置に設定されている場合には、常にライト93を点灯又は消灯しておく。しかし、ライトスイッチ94が自動点灯の位置に設定されている場合には、ライト制御部92は、照度計91が測定する自動車の周囲の照度の測定値を監視し、その測定値が閾値以下になったとき、ライト93を自動的に点灯する。

【0004】したがって、ライトスイッチ94が自動点灯の位置に設定されていると、ライト制御部92は、太陽が影ってライト点灯が必要なほど暗くなったり、自動車がトンネル等の暗部に入ったりした場合には、ライト93を自動的に点灯し、周囲が明るくなった場合には、

再びライト93を自動的に消灯する。しかし、日陰等の短距離の暗所を通過する場合に、不要な点灯及び消灯を行わないために、ライト制御部92は照度測定値に対して敏感に反応しないようにいわゆるヒステリシス特性をもって作動するように構成している。

【0005】このヒステリシス特性をもった点灯制御動作により、暗所に入ってから暫く経過しないとライト93は点灯しないようになる。したがって、例えば、図14のように、自動車150がトンネルの手前の位置P1を走っている場合、周囲は明るいのでライト93は点灯しない。そして、トンネルの入口の位置P2に到達すると、照度計91の測定値は閾値以下になるが、ヒステリシス特性によりライト93は直ちに点灯されず、位置P3に到達してから点灯する。さらに、トンネルの出口の位置P4に到達すると、照度計91の測定値は閾値を超えるが、ヒステリシス特性によりライト93は直ちに消灯されず、位置P5に到達してから消灯する。

【0006】このように、ライトスイッチ94を自動点灯の位置に設定しておけば、ライト点灯が必要なほど暗くなると、ライト93が自動的に点灯され、また、周囲が明るくなると、ライト93が自動的に消灯されるので、運転者は手動操作でその都度ライト93をオン又はオフに切り換える必要がなく、便利である。また、短距離の暗所を通過する場合においては、不要な点灯及び消灯を行わないので、ライトの点灯動作が煩雑になることもない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述の従来のライト点灯制御装置は、ライトスイッチが自動点灯の位置に設定されている場合に、ライト点灯が必要なほど暗くなるとライトを自動的に点灯し、また、周囲が明るくなると再びライトを自動的に消灯するので、運転者は手動操作でライトをオン又はオフに切り換える必要がなく便利である。しかしながら、トンネル等の暗所を自動車の日中通過する場合に、運転者が直ぐには暗所に慣れないという人間の視覚の性質に鑑み、自動車が暗所に入ってからでなく、少なくとも暗所に入る直前にはライトを点灯したいという要望がある。ましてや、点灯動作にヒステリシス特性を設けているような場合には、運転者は、トンネルに入った際に直ぐにはライトが点灯しないために前方が見にくく、また、対向車においても進入してくる自動車の視認が遅れるため、双方で状況の確認を的確に行えずに危険性が増すおそれがあった。

【0008】本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、車両が日中等に明るい所からトンネル等の暗所に進入して通過する場合に、その暗所に進入する前に適切に車両のライトを自動的に点灯することができ、車両運転時の使用感や利便性及び安全性を向上させることが可能なライト点灯制御装置を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によるライト点灯制御装置は、請求項1に記載のように、車両の周囲の照度を計測する照度計測手段と、前記車両の進行方向を撮影する撮影手段と、前記撮影手段により撮影した前方視界画像における暗部の占める割合を検出する暗部検出手段と、前記暗部の占める割合が所定の暗部閾値を超えた場合に、前記照度計測手段により得られた照度測定値に基づき、ライトを点灯させる点灯制御手段と、を備えたものである。

【0010】また好ましくは、請求項2に記載のように、前記点灯制御手段は、前記照度測定値に基づく点灯制御又は前記暗部検出による点灯制御を行う場合に、点灯又は消灯を行う設定値以上又は以下になってから一定時間は点灯動作又は消灯動作を行わずに前の状態を維持するヒステリシス特性を有するものである。

【0011】また好ましくは、請求項3に記載のように、前記撮影手段により撮影する対象物までの距離を計測する距離計測手段を有し、前記点灯制御手段は、前記距離計測手段により得られる対象物の距離が単調減少するように変化した場合のみに、前記暗部の占める割合が所定の暗部閾値を超えたことを認識して前記照度計測手段により得られた照度測定値に基づく点灯制御に優先してライトを点灯させるものである。

【0012】また好ましくは、請求項4に記載のように、前記車両の走行速度を計測する速度計測手段を有し、前記暗部検出手段は、前記速度計測手段により得られた速度に応じて、前記前方視界画像における暗部の占める割合を検出するための暗部検出範囲を変更するものである。

【0013】また好ましくは、請求項5に記載のように、前記車両の走行速度を計測する速度計測手段と、前記速度計測手段により得られた速度に応じて、前記撮影手段の撮影レンズの焦点距離を変化させて前記前方視界画像の撮影範囲を変更する撮影制御手段とをさらに有するものである。

【0014】また好ましくは、請求項6に記載のように、前記車両のハンドルの切れ角を検出するハンドル切れ角検出手段を有し、前記暗部検出手段は、前記ハンドル切れ角検出手段により得られたハンドル切れ角に応じて、前記前方視界画像における暗部の占める割合を検出するための暗部検出範囲を変更するものである。

【0015】また好ましくは、請求項7に記載のように、前記車両のハンドルの切れ角を検出するハンドル切れ角検出手段と、前記ハンドル切れ角検出手段により得られたハンドル切れ角に応じて、前記撮影手段の撮影レンズの光軸を変化させて前記前方視界画像の撮影範囲を変更する撮影制御手段とをさらに有するものである。

【0016】また好ましくは、請求項8に記載のように、前記車両の走行速度を計測する速度計測手段と、前

記車両のハンドルの切れ角を検出するハンドル切れ角検出手段とを有し、前記暗部検出手段は、前記速度計測手段により得られた速度と前記ハンドル切れ角検出手段により得られたハンドル切れ角とに応じて、前記前方視界画像における暗部の占める割合を検出するための暗部検出範囲を変更するものである。

【0017】また好ましくは、請求項9に記載のように、前記車両の走行速度を計測する速度計測手段と、前記車両のハンドルの切れ角を検出するハンドル切れ角検出手段と、前記速度計測手段により得られた速度と前記ハンドル切れ角検出手段により得られたハンドル切れ角とに応じて、前記撮影手段の撮影レンズの焦点距離及び光軸を変化させて前記前方視界画像の撮影範囲を変更する撮影制御手段とをさらに有するものである。

【0018】上記構成において、暗部検出手段は、撮影手段により撮影した車両の進行方向の前方視界画像における暗部の占める割合を検出する。このとき、例えば暗部の占める割合が所定の暗部閾値を超えた場合に暗部検出通知を出力する。点灯制御手段は、前記暗部検出通知の受信などによって暗部の占める割合が所定の暗部閾値を超えた場合に、進行方向前方に暗所があると判断できるため、照度計測手段により得られた照度測定値に基づく点灯制御に優先してこの暗部検出による点灯制御を実行開始し、ライトを点灯させる。

【0019】これにより、車両がトンネルなどの暗所に進入して通過する場合に、まだ周囲が明るくて照度測定値に基づく点灯制御ではライトが点灯されないような場合でも、暗所に進入する十分手前の位置でライトを自動的に点灯することが可能となり、運転者にとっては視認性が向上して前方確認が容易になり、対向車に対しても被認識性が向上するので容易に確認でき、車両運転時の使用感や利便性及び安全性が向上する。

【0020】また、点灯制御手段によって照度測定値に基づく点灯制御又は暗部検出による点灯制御を行う場合に、点灯又は消灯を行う設定値以上又は以下になってから一定時間は点灯動作又は消灯動作を行わずに前の状態を維持するヒステリシス特性を持たせる。このとき、例えば、点灯又は消灯を行う設定値（判定用の閾値）として点灯用と消灯用に異なる値を設定したり、前記設定値以上又は以下になってから実際の点灯動作又は消灯動作を一定時間遅らせるようにする。これにより、車両がトンネルなどの暗所から出る場合に、出口付近で進行方向前方が明るくなっても暗所を完全に出るまでライトの点灯が維持され、前方の視認性が悪化することが防止される。

【0021】また、点灯制御手段は、距離計測手段により計測された対象物の距離が単調減少するように変化した場合のみに、ライトを点灯すべきトンネルなどの固定に設けられた暗所が前方に存在してこれに近づいている状態であると判断し、照度計測手段により得られた照度

測定値に基づく点灯制御に優先して暗部検出による点灯制御を実行開始し、ライトを点灯させる。これにより、ライトを点灯すべき暗部を有するトンネルなどが前方にあるかを判断する場合の誤判断が防止され、正しく暗部を検出できるため、前方に真の暗所がある場合にのみ暗部検出による点灯制御が作動するようにでき、より確実にライトの点灯及び消灯を制御することが可能となる。

【0022】また、暗部検出手段は、速度計測手段により計測された速度に応じて、前方視界画像における暗部の占める割合を検出するための暗部検出範囲を変更する。このとき、例えば車両の走行速度が速い場合には、検出範囲を狭くなるよう変更する。或いは、撮影制御手段によって、計測された速度に応じて、撮影手段の撮影レンズの焦点距離を変化させて前方視界画像の撮影範囲を変更する。このとき、例えば車両の走行速度が速い場合には、撮影レンズの焦点距離を長くなるようズームして撮影範囲を小さくし、実質的に暗部検出範囲が狭くなるようにする。

【0023】これにより、走行速度が速い場合はより遠方からトンネルなどの暗所の存在を検出でき、自車の走行速度に応じて前方の暗部を適正位置で検出できるようになるため、前方に存在する暗部の手前でより確実にライトを点灯させることができるようになる。

【0024】また、暗部検出手段は、ハンドル切れ角検出手段により検出されたハンドル切れ角に応じて、前方視界画像における暗部の占める割合を検出するための暗部検出範囲を変更する。このとき、ハンドル切れ角に連動して、例えば右にハンドルが切られている場合は暗部検出範囲が右側の一部領域となるように検出範囲を移動させる。或いは、撮影制御手段によって、検出されたハンドル切れ角に応じて、撮影手段の撮影レンズの光軸を変化させて前方視界画像の撮影範囲を変更する。このとき、例えば右にハンドルが切られている場合は撮影レンズの光軸を右方向に変位させて、実質的に暗部検出範囲が右側の一部領域となるように撮影範囲を移動させる。

【0025】これにより、カーブを走行中などにハンドルが切られていて車両の走行方向、すなわちトンネルなどの暗所の方向が前方視界画像の中心から外れている場合であっても、ハンドル切れ角に応じて前方の暗部を正確に検出できるため、前方に存在する暗部の手前でより確実にライトを点灯させることができるようになる。

【0026】また、暗部検出手段は、速度計測手段により得られた速度とハンドル切れ角検出手段により得られたハンドル切れ角とに応じて、前方視界画像における暗部の占める割合を検出するための暗部検出範囲の大きさ及び位置を変更する。このとき、例えば車両の走行速度が速くて右にハンドルが切られている場合には、走行速度に応じた大きさで暗部検出範囲が右側の一部領域となるように検出範囲を移動させる。或いは、撮影制御手段によって、計測された速度とハンドル切れ角とに応じて

て、撮影手段の撮影レンズの焦点距離及び光軸を変化させて前方視界画像の撮影範囲の大きさ及び位置を変更する。このとき、例えば車両の走行速度が速くて右にハンドルが切られている場合には、撮影レンズの焦点距離を長くなるようズームするとともに光軸を右方向に変位させて、実質的に走行速度に応じた大きさを暗部検出範囲が右側の一部領域となるように撮影範囲を移動させる。

【0027】これにより、ハンドルの切れ角と走行速度とによって決まる車両の進行方向に存在する暗部を正確に検出できるため、前方に存在する暗部の手前でより確実にライトを点灯させることができるようになる。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。本実施形態では、周囲の照度に応じてライトを自動的に点灯又は消灯するライト点灯制御装置を自動車に適用した構成例をいくつか示す。

【0029】〔第1実施形態〕図1は本発明の第1実施形態に係るライト点灯制御装置の構成を示すブロック図、図2は本実施形態のライト点灯制御装置が適用された自動車がトンネルに進入してから通過して行く場合のライトの点灯動作を説明する図、図3はビデオカメラの撮影画像を示す説明図である。

【0030】ライト点灯制御装置10は、自動車の周囲の照度を測定する照度計測手段としての照度計11と、自動車の進行方向を撮影する撮影手段としてのビデオカメラ12と、照度計11の出力とビデオカメラ12より出力される画像データから暗部を検出する暗部検出手段としての暗部検出部13と、ライト15の点灯制御を行う点灯制御手段としてのライト制御部14と、ライト15の点灯モードを指示するライトスイッチ16とを有して構成されている。

【0031】図1の構成において、照度計11により自動車の周囲の照度が測定されるとともに、ビデオカメラ12によって自動車の進行方向前方の様子が撮影され、照度測定値と前方視界画像の画像データとが暗部検出部13に送られる。暗部検出部13は、これらのデータに基づいて、照度計11の出力の照度測定値が照度閾値以下であるか否かを判断するとともに、ビデオカメラ12の出力の画像データに占める暗部DR（図3参照）の割合を算出し、この割合が予め決められた第1の暗部閾値を超えたか否かを判断し、第1の暗部閾値を超えた場合には暗部検出通知を出力する。

【0032】ライトスイッチ16は、常時オン、常時オフ、或いは、自動点灯の各点灯モードに設定可能となっている。ライト制御部14は、ライトスイッチ16が常時オン或いは常時オフの位置に設定されている場合には、常にライト15を点灯又は消灯しておく。また、ライトスイッチ16が自動点灯の位置に設定されている場合には、ライト制御部14は、暗部検出部13の判断結果を監視し、次に述べるようにライト15の点灯及び消

灯の制御を行う。すなわち、暗部検出部13においてビデオカメラ12で撮影した画像データに占める暗部の割合が第1の暗部閾値を超えていないと判断された場合、ライト制御部14は、暗部検出部13の照度測定値に関する判断結果に基づき、照度測定値が照度閾値以下であると判断されたときには、ライト15を自動的に点灯し、その後に、照度測定値が照度閾値を超える値になったと判断されたときには、ライト15を自動的に消灯する。

【0033】他方、ビデオカメラ12で撮影した画像データに占める暗部の割合が第1の暗部閾値を超えていると判断された場合には、暗部検出部13より暗部検出通知が出力されるので、ライト制御部14は、暗部検出通知を受けた場合は前記照度測定値に基づく制御よりも優先して、ライト15を点灯する。

【0034】例えば、図2に示されるように、日中の周囲が明るいときに、自動点灯の点灯モードに設定された自動車110がトンネルなどの暗所の入口の手前の位置P1に到達すると、ビデオカメラ12で撮影した前方視界画像は例えば図3に示ようになる。暗部検出部13は、この前方視界画像の画像データに占める暗部の割合を判断する。この場合、暗部の割合が第1の暗部閾値を超えていると判断し、暗部検出通知を出力する。すると、ライト制御部14は、それまで行っていた照度計11からの照度測定値に基づく制御を停止し、位置P1において直ちにライト15を点灯する。したがって、位置P2のトンネルの入口に到達したときには、暗所に入る前に既にライト15は点灯されているので、運転者は前方を良好に視認ことができ、トンネル内を走行している対向車も進入してくる自動車110を確実に確認することができる。

【0035】また、自動車110が位置P4のトンネルの出口に近づき、ビデオカメラ12で撮影した前方視界画像の画像データに占める暗部の割合が予め決められた第2の暗部閾値以下になったことを暗部検出部13が判断すると、暗部検出通知の出力が停止される。これを受けて、ライト制御部14は、予め決められた時間が経過した後にライト15を消灯する。そして、ライト制御部14は、再び照度測定値に基づく制御である初期状態に戻る。これにより、ライト15はトンネルの出口の位置P4では直ちに消灯せず、位置P4からしばらく前進した位置P5において消灯する。これにより、トンネルなどの暗所から出る場合に、出口付近で進行方向前方が明るくなってもトンネルを完全に出るまでライトを点灯し続けることができ、前方の視認性が悪化することを防止できる。

【0036】上述の例において、第1及び第2の暗部閾値は、異なる値（例えば第1の暗部閾値に対して第2の暗部閾値が小さい）としてヒステリシス特性を持たせても良いし、適当な同一の値を設定してもよい。また、照

度計11による照度測定値に基づく制御において、点灯又は消灯を行う設定値以上又は以下になってから一定時間は点灯動作又は消灯動作を行わずに前の状態を維持するヒステリシス特性を持たせた場合には、ライト制御部14は、トンネルに一旦進入した後はトンネルの中で画像データの暗部検出に基づく制御から照度測定値に基づく制御に制御動作を切り換えるようにしてもよい。

【0037】また、ビデオカメラ12で撮像した画像データに占める暗部の割合が予め決められた第2の暗部閾値以下になったと暗部検出部13が判断したときに、予め決められた時間が経過した後にライト15を消灯するようにしたが、第2の暗部閾値を極めて小さい値として、画像データに占める暗部の割合がその第2の暗部閾値以下になったとき、直ちにライト15を消灯させるようにしてもよい。この場合、実質的には、自動車110が図2の位置P4の直ぐ近くに到達したときにライト15を消灯するように設定するのが好ましい。

【0038】また、ビデオカメラ12は、トンネル内で用いられる照明、例えばナトリウム灯の発光波長領域において感度が低下するように、フィルタなどを用いて感度特性を調整することも可能である。このようにトンネル内の照明に良く使われているナトリウム灯などの発光波長帯域に対する撮像部の感度を低下させることにより、トンネル内の照明の明るさに影響されることなく、ライトの点灯制御を行うことが可能である。

【0039】このようにライト点灯制御装置を構成することによって、例えば、日中の明るいところから暗いトンネルに進入及び通過する場合に、暗いトンネルに進入する十分手前で自動車のライトを自動的に点灯することができるので、運転者にとっては視認性が向上して前方が見やすくなり、対向車に対しても被認識性が向上し安全性が高くなる。

【0040】第2実施形態 図4は本発明の第2実施形態に係るライト点灯制御装置の構成を示すブロック図である。第2実施形態のライト点灯制御装置20は、図1に示した第1実施形態のライト点灯制御装置10と比較して、距離計測手段としての距離計21が追加されている点（ビデオカメラ12の測距部の出力を利用してもよい）が異なっているが、これに関連する点以外については第1実施形態と実質的に同じであり、同一構成要素には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

【0041】第2実施形態では、距離計21によって撮影した前方視界画像の対象物までの距離を測定し、暗部検出部23においてこの距離データを判定パラメータとして追加して暗部検出を実行する。暗部検出部23は、ビデオカメラ12で撮影した画像データに占める暗部の割合が第1の暗部閾値を超えているか否かを判断する場合、距離計21により測定した距離データを参照して、対象物までの距離が予め決められたように、例えば単調減少するように変化しない場合、すなわち自動車の走行

に応じて対象物が接近しない場合には、第1の暗部閾値を超えた場合であってもライト15を点灯すべきでないと判断し、暗部検出通知を出力しないようにする。

【0042】例えば、暗部を検出するトンネルなどの固定された対象物を撮影した場合は、自動車の走行中は進行に応じて対象物までの距離が近づくことになる。したがって、暗部検出部23は、ビデオカメラ12により撮影された画像中の対象物が次第に接近してくるかを判断し、もしもそうでなければ、その対象物は、例えば前方を自車と同様に移動する黒い物体（トラックに寄せられた荷物など）であってトンネルではないとみなされるので、ライト15を点灯すべきでないと判断し、暗部検出通知を出力しない。したがって、ライトスイッチ16が自動点灯の位置に設定されているときに、ライト制御部24は、撮影した対象物までの距離変化を考慮した暗部検出部23の判断を受け、トンネルなどの暗所でない場合はライト15を点灯しないように、点灯制御を行うことができる。

【0043】第2実施形態によれば、ライトを点灯すべき暗部を有するトンネルなどが前方にあるかを判断する場合に、前方の車両の黒い部分を誤って暗部と判断してしまうなどの誤判断を防止でき、より確実にライトの点灯及び消灯を制御することが可能となる。

【0044】第3実施形態 図5は本発明の第3実施形態に係るライト点灯制御装置の構成を示すブロック図、図6はビデオカメラの撮影画像を示す説明図である。第3実施形態のライト点灯制御装置30は、図1に示した第1実施形態のライト点灯制御装置10と比較して、速度計測手段としての速度計31が追加されている点が異なっているが、これに関連する点以外については第1実施形態と実質的に同じであり、同一構成要素には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

【0045】第3実施形態では、速度計31によって自車の走行速度を計測し、この速度に応じて撮影した前方視界画像における暗部検出範囲を変更する。すなわち、速度データを判定パラメータとして追加して暗部検出を実行する。暗部検出部33は、ビデオカメラ12で撮影した画像データに占める暗部の割合が第1の暗部閾値を超えているか否かを判断する場合、速度計31により測定した速度データを参照して、自車の速度が速い場合は撮影した前方視界画像において暗部の検出に用いる検出範囲を、例えば図6に示されるように広い範囲WRから狭い範囲NRに変更する。これにより、走行速度が速い場合はより遠方からトンネルの存在を検出することができる。

【0046】検出範囲における暗部の割合が第1の暗部閾値を超えた場合は、第1実施形態と同様にして、暗部検出部33より暗部検出通知が出力され、これに応じてライト制御部34は、照度測定値に基づく制御よりも優先して、ライト15を点灯する。

【0047】自動車の走行速度が速い場合には、暗部を検出してからライトを点灯するまでの走行距離が長くなるため、トンネルなどの暗所の十分手前でライトを点灯できなくなることがある。そこで、本実施形態では、走行速度が速い場合には暗部検出部33において暗部検出範囲を狭くすることによって、前方視界画像における暗部を遠方から検出することができる。したがって、ライトスイッチ16が自動点灯の位置に設定されているときに、ライト制御部34は、暗部の検出範囲を自車の速度に比例して狭くした暗部検出部33の判断を受け、速度に比例して早めにライト15の点灯を行うことができる。

【0048】第3実施形態によれば、ライトを点灯すべき暗部を有するトンネルなどが前方にあるかを判断する場合に、自車の走行速度に応じて前方の暗部を適正位置で検出できるため、より確実にライトの点灯及び消灯を制御することが可能であり、安全性をさらに向上できる。

【0049】[第4実施形態]図7は本発明の第4実施形態に係るライト点灯制御装置の構成を示すブロック図である。第4実施形態のライト点灯制御装置40は、図1に示した第1実施形態のライト点灯制御装置10と比較して、速度計31が設けられるとともに、ビデオカメラ12を制御する撮影制御手段としてのビデオカメラ制御部45が追加されている点と異なっているが、これに関連する点以外については第1実施形態と実質的に同じであり、同一構成要素には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

【0050】第4実施形態では、速度計31によって自車の走行速度を計測し、この速度に応じてビデオカメラ制御部45によってビデオカメラ12の撮影レンズの焦点距離を変更する。すなわち、速度データに応じて前方視界画像の撮影範囲を調整して暗部検出を実行する。ビデオカメラ制御部45は、速度計31により測定した速度データに基づいて、自車の速度が速い場合にはビデオカメラ12の撮影レンズの焦点距離を延ばしてズームすることにより、例えばトンネルの画像の撮影範囲を実質的に図6に示した狭い範囲NRと同様になるように制御する。これにより、暗部検出部43は、走行速度が速い場合はより遠方からトンネルの存在を検出することができる。

【0051】検出範囲における暗部の割合が第1の暗部閾値を超えた場合は、第1実施形態と同様にして、暗部検出部43より暗部検出通知が出力され、これに応じてライト制御部44は、照度測定値に基づく制御よりも優先して、ライト15を点灯する。

【0052】第4実施形態によれば、第3実施形態と同様に、自車の走行速度に応じて前方の暗部を適正位置で検出できるため、走行速度が速くてもトンネルに入るよりも十分に手前においてライトを点灯することができ、

より確実にライトの点灯及び消灯を制御することが可能であり、安全性を向上できる。

【0053】[第5実施形態]図8は本発明の第5実施形態に係るライト点灯制御装置の構成を示すブロック図、図9はビデオカメラの撮影画像を示す説明図である。第5実施形態のライト点灯制御装置50は、図1に示した第1実施形態のライト点灯制御装置10と比較して、自動車のハンドル51の切れ角を検出するハンドル切れ角検出手段としての切れ角検出部52が追加されている点と異なっているが、これに関連する点以外については第1実施形態と実質的に同じであり、同一構成要素には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

【0054】第5実施形態では、切れ角検出部52によって現在のハンドル51の切れ角を検出し、このハンドル切れ角に応じて撮影した前方視界画像における暗部検出範囲を変更する。すなわち、ハンドル切れ角データを判定パラメータとして追加して暗部検出を実行する。暗部検出部53は、ビデオカメラ12で撮影した画像データに占める暗部の割合が第1の暗部閾値を超えているか否かを判断する場合、切れ角検出部52により検出したハンドル切れ角データに連動して、前方視界画像において暗部の検出に用いる検出範囲を、例えば図9に示されるように通常の範囲WRからハンドルを切った方向（この場合右方向）に対応するトンネルが存在すべき範囲RRに変更する。これにより、自動車がカーブを曲がるのにハンドルが切られている場合であっても正しくトンネルの存在を検出することができる。

【0055】検出範囲における暗部の割合が第1の暗部閾値を超えた場合は、第1実施形態と同様にして、暗部検出部53より暗部検出通知が出力され、これに応じてライト制御部54は、照度測定値に基づく制御よりも優先して、ライト15を点灯する。

【0056】カーブを走行中など、前方視界画像におけるトンネルなどの暗所が画像中心から外れている場合、画像全体における暗部の占める割合が低くなる。そこで、本実施形態では、ハンドル切れ角に応じて暗部検出部33において暗部検出範囲を中心からずらした一部の範囲とすることによって、前方視界画像における暗部を漏らさず検出することができる。

【0057】第5実施形態によれば、ライトを点灯すべき暗部を有するトンネルなどが前方にあるかを判断する場合に、自動車の走行方向が前方視界画像中心から外れている場合であっても、ハンドル切れ角に応じて前方の暗部を正確に検出でき、より確実にライトの点灯及び消灯を制御することが可能である。

【0058】[第6実施形態]図10は本発明の第6実施形態に係るライト点灯制御装置の構成を示すブロック図である。第6実施形態のライト点灯制御装置60は、図1に示した第1実施形態のライト点灯制御装置10と比較して、自動車のハンドル51の切れ角を検出する切

れ角検出部52が設けられるとともに、ビデオカメラ12を制御するビデオカメラ制御部65が追加されている点が異なっているが、これに関連する点以外については第1実施形態と実質的に同じであり、同一構成要素には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

【0059】第6実施形態では、切れ角検出部52によって現在のハンドル51の切れ角を検出し、このハンドル切れ角に応じてビデオカメラ制御部65によってビデオカメラ12の撮影レンズの光軸を変位させる。すなわち、ハンドル切れ角データに応じて前方視界画像の撮影範囲を調整して暗部検出を実行する。ビデオカメラ制御部65は、切れ角検出部52により検出したハンドル切れ角データに連動して、ハンドルが切られている場合にはビデオカメラ12の撮影レンズの光軸を移動させることにより、例えばトンネルの画像の撮影範囲を実質的に図9に示した通常の範囲WRからトンネルが存在すべき範囲RRとなるように制御する。これにより、暗部検出部63は、自動車がカーブを走行中でハンドルが切られている場合であっても正しくトンネルの存在を検出することができる。

【0060】検出範囲における暗部の割合が第1の暗部閾値を超えた場合は、第1実施形態と同様にして、暗部検出部63より暗部検出通知が出力され、これに応じてライト制御部64は、照度測定値に基づく制御よりも優先して、ライト15を点灯する。

【0061】第6実施形態によれば、第5実施形態と同様に、ハンドルの切れ角に応じて前方の暗部を適切に検出できるため、ハンドルが切られていて自動車の走行方向が前方視界画像中心から外れている場合であっても、前方の暗部を正確に検出でき、より確実にライトの点灯及び消灯を制御することが可能である。

【0062】〔第7実施形態〕図11は本発明の第7実施形態に係るライト点灯制御装置の構成を示すブロック図である。第7実施形態のライト点灯制御装置70は、図5に示した第3実施形態の機能と図8に示した第5実施形態の機能とを合わせた構成となっている。各構成要素は上記実施形態と実質的に同じであり、同一構成要素には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

【0063】第7実施形態では、自車の走行速度とハンドルの切れ角に応じて撮影した前方視界画像における暗部検出範囲を変更する。すなわち、速度データ及びハンドル切れ角データを判定パラメータとして追加して暗部検出を実行する。暗部検出部73は、速度計31により検出した自車の速度データと切れ角検出部52により検出したハンドル切れ角データとに連動して、前方視界画像において暗部の検出に用いる検出範囲を、例えば図9に示されるように通常の広い範囲WRからトンネルが存在すべき範囲RRに変更する。これにより、自動車がカーブを走行中でハンドルが切られている場合であっても、また走行速度が速い場合であっても適切な位置で正しくトンネルの存在を検出することができ

しくトンネルの存在を検出することができる。

【0064】検出範囲における暗部の割合が第1の暗部閾値を超えた場合は、第1実施形態と同様にして、暗部検出部73より暗部検出通知が出力され、これに応じてライト制御部74は、照度測定値に基づく制御よりも優先して、ライト15を点灯する。

【0065】カーブを走行中など、前方視界画像におけるトンネルなどの暗所が画像中心から外れている場合、画像全体における暗部の占める割合が低くなる。また、ハンドルの切れ角と自動車の進行方向との関係は走行速度によって変わる。そこで、本実施形態では、走行速度とハンドル切れ角に応じて暗部検出部73において暗部検出範囲を中心からずらした一部の範囲とすることによって、前方視界画像における暗部を適切に検出することができる。

【0066】第7実施形態によれば、ライトを点灯すべき暗部を有するトンネルなどが前方にあるかを判断する場合に、自動車の走行方向が前方視界画像中心から外れている場合であっても、走行速度とハンドル切れ角に応じて前方の暗部を正確に検出でき、より確実にライトの点灯及び消灯を制御することが可能である。

【0067】〔第8実施形態〕図12は本発明の第8実施形態に係るライト点灯制御装置の構成を示すブロック図である。第8実施形態のライト点灯制御装置80は、図7に示した第4実施形態の機能と図10に示した第6実施形態の機能とを合わせた構成となっている。各構成要素は上記実施形態と実質的に同じであり、同一構成要素には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

【0068】第8実施形態では、自車の走行速度とハンドルの切れ角に応じてビデオカメラ制御部85によってビデオカメラ12の撮影レンズの焦点距離及び光軸を変位させる。すなわち、速度データ及びハンドル切れ角データに応じて前方視界画像の撮影範囲を調整して暗部検出を実行する。ビデオカメラ制御部85は、速度計31により検出した自車の速度データと切れ角検出部52により検出したハンドル切れ角データとに連動して、自車の速度が速い場合にはビデオカメラ12の撮影レンズの焦点距離を延ばしてズームにし、ハンドルが切られている場合にはビデオカメラ12の撮影レンズの光軸を変位させる。この場合、例えばトンネルの画像の撮影範囲を実質的に図9に示した通常の広い範囲WRからトンネルが存在すべき範囲RRとなるように制御する。これにより、自動車がカーブを走行中でハンドルが切られている場合であっても、また走行速度が速い場合であっても適切な位置で正しくトンネルの存在を検出することができる。

【0069】検出範囲における暗部の割合が第1の暗部閾値を超えた場合は、第1実施形態と同様にして、暗部検出部83より暗部検出通知が出力され、これに応じてライト制御部84は、照度測定値に基づく制御よりも優先して、ライト15を点灯する。

先して、ライト15を点灯する。

【0070】第8実施形態によれば、第7実施形態と同様に、走行速度とハンドルの切れ角に応じて前方の暗部を適切に検出できるため、ハンドルが切られていて自動車の走行方向が前方視画面像中心から外れている場合であっても、前方の暗部を正確に検出でき、より確実にライトの点灯及び消灯を制御することが可能である。

【0071】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、車両が日中等に明るい所からトンネルなどの暗所に進入して通過する場合に、まだ周囲が明るくて照度測定値に基づく点灯制御ではライトが点灯されないような場合でも、暗所に進入する前に適切に車両のライトを自動的に点灯することができる。このため、運転者における視認性を向上させて前方確認を容易にでき、対向車に対しても被認識性を向上させることができるので、車両運転時の使用感や利便性及び安全性を向上させることができる効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係るライト点灯制御装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本実施形態のライト点灯制御装置が適用された自動車がトンネルに進入してから通過して行く場合のライトの点灯動作を説明する図である。

【図3】ビデオカメラの撮影画像を示す説明図である。

【図4】本発明の第2実施形態に係るライト点灯制御装置の構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の第3実施形態に係るライト点灯制御装置の構成を示すブロック図である。

【図6】ビデオカメラの撮影画像を示す説明図である。

【図7】本発明の第4実施形態に係るライト点灯制御装置*

* 置の構成を示すブロック図である。

【図8】本発明の第5実施形態に係るライト点灯制御装置の構成を示すブロック図である。

【図9】ビデオカメラの撮影画像を示す説明図である。

【図10】本発明の第6実施形態に係るライト点灯制御装置の構成を示すブロック図である。

【図11】本発明の第7実施形態に係るライト点灯制御装置の構成を示すブロック図である。

【図12】本発明の第8実施形態に係るライト点灯制御装置の構成を示すブロック図である。

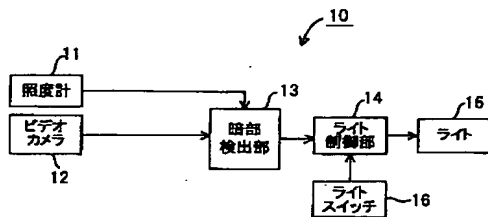
【図13】ライト点灯制御装置の従来例の構成を示すブロック図である。

【図14】従来のライト点灯制御装置が適用された自動車がトンネルに進入してから通過して行く場合のライトの点灯動作を説明する図である。

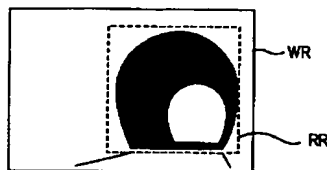
【符号の説明】

10、20、30、40、50、60、70、80 ライト点灯制御装置
11 照度計
12 ビデオカメラ
13、23、33、43、53、63、73、83 暗部検出部
14、24、34、44、54、64、74、84 ライト制御部
15 ライト
16 ライトスイッチ
21 距離計
31 速度計
45、65、85 ビデオカメラ制御部
51 ハンドル
52 切れ角検出部

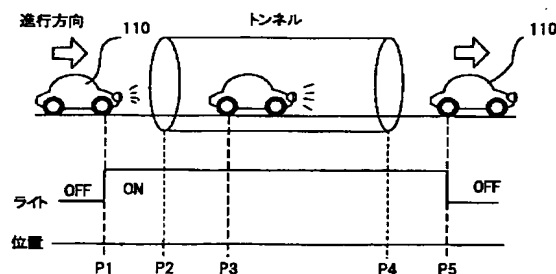
【図1】



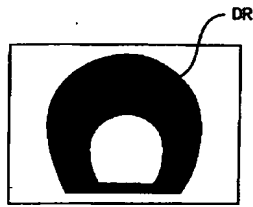
【図9】



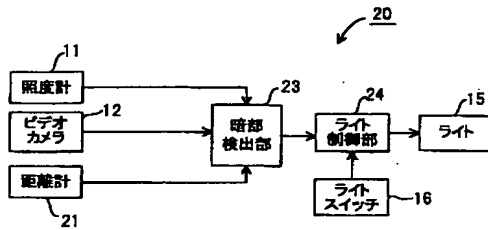
【図2】



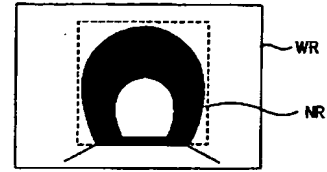
【図3】



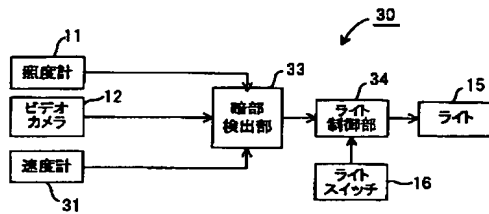
【図4】



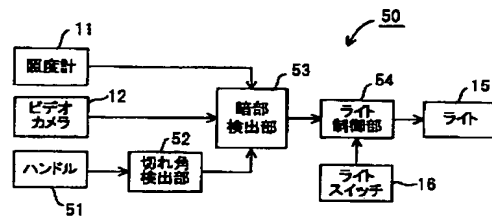
【図6】



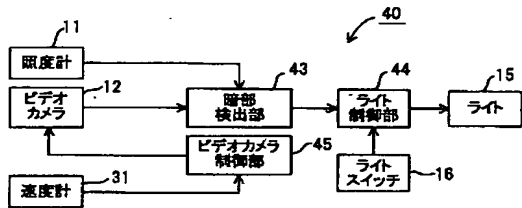
【図5】



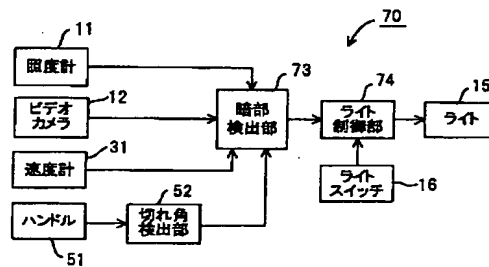
【図8】



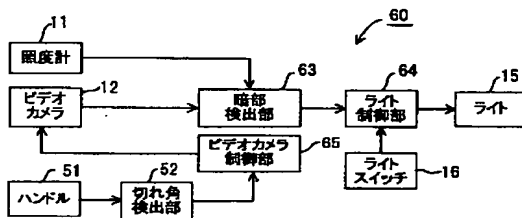
【図7】



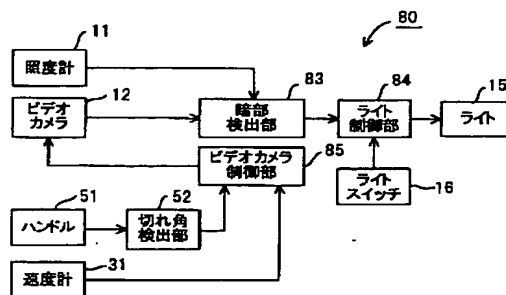
【図11】



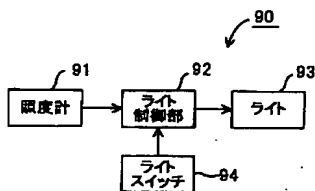
【図10】



【図12】



【図13】



【図14】

